



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshiaki NAKAHIRA

GAU:

SERIAL NO: 10/802,801

EXAMINER:

FILED: March 18, 2004

FOR: DIGITAL STILL CAMERA

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2003-074533	March 18, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   3 月 1 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 0 7 4 5 3 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 3 - 0 7 4 5 3 3 ]

出 願 人      株式会社リコー  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   3 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 2 0 2 9

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 0209172

【提出日】 平成15年 3月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/335  
H04N 5/225

【発明の名称】 デジタルスチルカメラ

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号  
株式会社 リコー内

【氏名】 中平 寿昭

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社 リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100085660

【氏名又は名称】 鈴木 均

【電話番号】 03-3380-7533

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 060613

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0201246

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタルスチルカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 限定的な画素のみを読み出して得られるモニタリング画素数に対し十分に多い画素数を有し、且つ 2 種類以上の異なる画素数読出し駆動モードを備えた撮像素子と、動画記録が可能な画像処理装置とを備えたデジタルスチルカメラであって、

前記画像処理装置は、撮像画面の一部を切り出すことによりデジタル的にズームを行うデジタルズーム手段を備え、該デジタルズーム手段によりデジタルズームを行う場合、前記モニタリング画素数或いは動画記録画素数で得られる解像度を維持するように前記撮像素子の駆動モードを選択することを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項 2】 前記画像処理装置は、撮像画面の一部を切り出すことによりデジタル的にズームを行うデジタルズーム手段を備え、該デジタルズーム手段によりデジタルズームを行う場合、前記撮像素子の駆動モードをフレーミングに支障をきたさないような画面の更新スピードを有するドラフトモードからフレーム読み出しモードに変更し、該フレーム読み出しモードの 1 フィールドの中から中心を合わせた所定の画素を切りだしてデジタルズーム画面とすることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 3】 前記撮像素子を駆動するタイミング発生部と、該タイミング発生部の入力クロックを任意の周波数に変更するためのクロック発生部とを備え、前記撮像素子の駆動モードに変更が生じた場合、該変更に合わせて前記クロック発生部の出力クロック周波数を変更することにより、前記撮像素子から 1 画面分が出力される画像の更新レートを不変とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 4】 前記画像処理装置は、前記撮像素子の駆動モードに変更が生じた場合、該変更に合わせて前記クロック発生部の出力クロック周波数を変更する動作を、前記動画記録の場合に限って行うことを特徴とする請求項 3 に記載のデジタルスチルカメラ。

【請求項 5】 前記画像処理装置は、前記撮像素子の駆動モード或いは前記クロック発生部の出力クロック周波数に合わせて、前記撮像素子に出力する電子シャッタ本数を変更し、前記撮像素子から出力される信号レベルが変わらないようにすることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載のデジタルスチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルスチルカメラに関し、さらに詳しくは、デジタルスチルカメラのデジタルズーム処理方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、デジタルスチルカメラにおいて、撮像素子（CCD）の画素数は、画素サイズの小型化に伴い一般的に普及機で使用される  $1/3 \sim 1/2$  型クラスの CCD であっても、300 万～500 万画素と多画素化が進んでいる。これらのデジタルスチルカメラは、予め撮影する画角を決定できるよう、連続画として LCD や TV などの表示装置に、ある程度高速（一般的には  $1/15 \sim 1/60$  sec 毎）に、且つ一定周期で表示するために、撮像素子から限定的な画素だけを読み出すモニタリングモードを持っている。更に、そのモニタリング画像を、所定の記録フォーマットに変換して記録することで、動画記録機能を備えたとする機種も多く発売されている。

一方、使用される CCD においては、構造的に小型化に有利なインターレースタイプが主流となっている。しかし、インターレースタイプの CCD であっても、画素サイズの小型化に伴い、垂直転送路のポテンシャル井戸の容量低下により、従来の 2 フィールドに分けた全画素読み出し方式から、3 フィールドや 4 フィールドに分けて全画素を読み出すタイプのものが主流になりつつある。そして 3 フィールドなどの奇数フィールドで読み出す原色フィルタタイプの CCD であれば、1 フィールド内に 3 原色全てが揃うことになるため、1 フィールドだけで 1 枚の画像を構成することができる。このとき、例えば 500 万画素の CCD であれ

ば、有効な垂直段数は約 2600 ラインで、3 フィールドで読み出す場合であれば、1 フィールドあたりは、その  $1/3$  の約 870 ラインということになる。

#### 【0003】

更に、通常の CCD は最低 2 つの駆動方式を持つ。前述のモニタリング用に、垂直方向で読み出すラインを限定し、垂直ライン数をテレビ用の映像信号の片フィールドのライン数に近い 250 ライン前後で読み出すと共に、1 画面を読み出す時間も、フレーミングに支障をきたさないよう画面の更新スピードを  $1/60 \sim 1/15 \text{ sec}$  程度にするドラフトモードと、全画素を読み出すためのフレーム読出しモードである。なお、上述の 500 万画素 CCD の例の場合、フレーム読出しモードの 1 フィールドを読み出す時間は、垂直ライン数が約 3 倍なので、ドラフトモードと水平駆動周波数を変更しなければ、 $1/20 \sim 1/5 \text{ sec}$  となる。このように異なる垂直ライン数で、且つ異なる解像度の画像を、CCD の駆動モードを変更することで、比較的高速に得ることができるような CCD が近年多くなってきている。また、CMOS センサのようにランダムアクセスが可能な撮像素子であれば、全画角の中から任意に一部分を切り出し、撮像素子から出力される画像の解像度を変更できることは言うまでもない。しかし、現在デジタルスチルカメラで使用される撮像素子としては、固定パターンノイズの問題等で CMOS センサを使用することは稀である。

ここで動画記録について言及すると、通常、動画と呼ぶためには、 $1/60 \sim 1/15 \text{ sec}$  程度の更新レートが要求される。これを下まわる更新レートでは、人間の目を見て画像に違和感を感じてしまう。この  $60 \text{ fps} \sim 15 \text{ fps}$  という更新レートは、先に説明したモニタリングの際の更新レートと同じであることから、デジタルスチルカメラの動画記録は、前述の CCD のドラフトモードを使用することが一般的である。またその際、記録画素数は、前述の様に垂直ライン数は 250 ライン程度であることから、VGA の  $1/4$  である  $320 \times 240$  (水平×垂直) のサイズで記録するのが一般的である。

#### 【0004】

次にデジタルズームについて説明する。デジタルズームとは、例えばモニタリングや動画記録を行う際、CCD から得られる画像の内、中心部分のみを切り出

し、切り出し前の画素数まで補間することで、あたかも光学ズームを使ったときと同じような被写体拡大効果をデジタル的な処理によって得ようとするものである。ズーム機能を搭載しないカメラはもちろんだが、光学的なレンズ駆動を必要としないので、動画記録中はその無音性、低消費電力の観点から、光学的なズームを搭載したデジタルスチルカメラでも、デジタルズームしか使用しない等の使われ方をすることもある。或いは両者を併用することで、より倍率を高くする機種なども存在する。

しかし、補間によって所定の画素数まで大きくするため、例えば2倍のデジタルズームの効能を得ようとする場合、前述の320×240の記録においては、中心部の160×120を切り出し、縦横2倍に拡大する処理をしているので、実質の垂直解像度は120本であり、デジタルズームを使用しない場合の240本に比べて、一画面あたりの解像度は低下してしまう。

#### 【0005】

そこで前記課題を解決する従来技術として、特開2001-145010公報には、どんな拡大率に対しても最大の画質で連続的な被写域を実現するデジタルカメラについて開示されている。それによると、作成された画像ファイルの中の一組の解像度画素値を、ユーザが選択したファイルの中の解像度画素値のうちの対応するものと比較し、最終的なデジタルズーム画像解像度として、ユーザが選択したファイルの中の解像度画素値のうちの対応するものが、作成された画像ファイルの中の対応する解像度画素値以上である場合には、作成された画像ファイルの中の一組の解像度画素値を、そうではない場合には、作成された画像ファイルの中の縮小された一組の解像度画素値を提供するアルゴリズムを有するプロセッサをデジタルカメラが備えるとしている。

【特許文献1】特開2001-145010公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のデジタルズーム方式では、デジタルズームの拡大率を大きくすればするほど、解像度は低下してしまうという問題があった。

また特許文献1は、静止画記録において、光学ズーム、デジタルズームを併用

した場合の解像度の最適化について述べられたものであり、本発明のように動画記録やモニタリングについて述べられたものではない。また撮像素子の駆動を変更するなど、入力画素数そのものを変更するというものでもない。

本発明は、かかる課題に鑑み、モニタリングや動画記録で要求される画素数よりも画素数の多い撮像素子を用い、動画記録時などに、可能な限り解像度を落とさず、デジタルズームの効果を出すよう、撮像素子の駆動方式を変更するデジタルスチルカメラを提供することを目的する。

また他の目的は、撮像素子の駆動方式を変更したとしても、モニタリングや動画のフレームレートが変わることがないように、回路構成を工夫したデジタルスチルカメラを提供することである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明はかかる課題を解決するために、請求項1は、限定的な画素のみを読み出して得られるモニタリング画素数に対し十分に多い画素数を有し、且つ2種類以上の異なる画素数読出し駆動モードを備えた撮像素子と、動画記録が可能な画像処理装置とを備えたデジタルスチルカメラであって、前記画像処理装置は、撮像画面の一部を切り出すことによりデジタル的にズームを行うデジタルズーム手段を備え、該デジタルズーム手段によりデジタルズームを行う場合、前記モニタリング画素数或いは動画記録画素数で得られる解像度を維持するように前記撮像素子の駆動モードを選択することを特徴とする。

モニタリング画素数より十分多い画素数を有し、しかも、2つ以上のモードに切替が可能な撮像素子と、動画記録が可能な画像処理機能を備えたデジタルカメラにおいて、デジタルズームを行うと従来の場合、ズームした画像の画像品質が劣化してしまう。そこで本発明では、モニタリング画素数或いは動画記録画素数で得られる解像度を維持するように最適な駆動モードを選択するものである。

かかる発明によれば、デジタルズームを使用しても撮像素子から得られる撮像画素数を、撮像素子の駆動モードを変更するので、変更された駆動モードでの垂直段数をモニタリングで必要な垂直段数で割った拡大率、或いは動画記録に必要な垂直段数の拡大率まで画像品質の劣化を防ぐことができる。



請求項2は、前記画像処理装置は、撮像画面の一部を切り出すことによりデジタル的にズームを行うデジタルズーム手段を備え、該デジタルズーム手段によりデジタルズームを行う場合、前記撮像素子の駆動モードをフレーミングに支障をきたさないような画面の更新スピードを有するドラフトモードからフレーム読み出しモードに変更し、該フレーム読み出しモードの1フィールドの中から中心を合わせた所定の画素を切りだしてデジタルズーム画面とすることを特徴とする。

本発明は請求項1を更に具体的に述べたものであり、つまり、デジタルズーム手段によりデジタルズームを行う場合、ドラフトモードから画素数の多いフレーム読み出しモードに変更して、その中心画素を所定の領域切りだし、その画像をデジタルズーム画像とするものである。

かかる発明によれば、デジタルズームを行う場合、画素数の多いフレーム読み出しモードに変更して、その中心画素領域をデジタルズーム画像とするので、2倍の垂直解像度を得ることができる。

#### 【0008】

請求項3は、前記撮像素子を駆動するタイミング発生部と、該タイミング発生部の入力クロックを任意の周波数に変更するためのクロック発生部とを備え、前記撮像素子の駆動モードに変更が生じた場合、該変更に合わせて前記クロック発生部の出力クロック周波数を変更することにより、前記撮像素子から1画面分が出力される画像の更新レートを不変とすることを特徴とする。

撮像素子の駆動モードに変更が生じた場合、撮像素子の水平駆動周波数が変更前のままだと、垂直段数が倍になっているので、フレームレートはドラフトモードで駆動しているときの半分になってしまう。モニタリング或いは動画記録中にフレームレートが遅くなると、違和感のあるものになってしまう。そこで、前述のクロックジェネレータの周波数も半分にして、駆動モードに変更が生じた場合、その変更に合わせてクロック周波数も変更する。

かかる発明によれば、駆動モードに変更が生じた場合、その変更に合わせてクロック周波数も変更するので、垂直段数を増加させたことによるフレームレートの低下を防止し、動画などを撮影した場合でも違和感無く、解像度の高いデジタルズーム処理された画像を得ることができる。

請求項 4 は、前記画像処理装置は、前記撮像素子の駆動モードに変更が生じた場合、該変更に合わせて前記クロック発生部の出力クロック周波数を変更する動作を、前記動画記録の場合に限って行うことを特徴とする。

かかる発明によれば、クロック周波数を変更する動作を、動画記録の場合に限って行うので、請求項 1 での効果を、動画記録時に限って行うことで、モニタリングにおける消費電力を抑えることができる。

請求項 5 は、前記画像処理装置は、前記撮像素子の駆動モード或いは前記クロック発生部の出力クロック周波数に合わせて、前記撮像素子に出力する電子シャッタ本数を変更し、前記撮像素子から出力される信号レベルが変わらないようにすることを特徴とする。

1 V D 中の H D 入力数（言い換えれば 1 画面あたりの垂直段数）が変わることで、出力信号レベルが変わってはいけない。通常 H D に同期して電子シャッタは出力されるため、同じ電子シャッタ本数の設定のままでは、クロックジェネレータの出力周波数を高くした場合は、露光時間が長くなり、露光がオーバになってしまう。逆に周波数を低く切替えた場合は、アンダーになる。従って、クロックジェネレータからの出力周波数にあわせ、電子シャッタ本数の調節をする必要がある。

かかる発明によれば、垂直段数を増した場合でも、出力信号量を変更しないように、C C D の露出量を制御されるため、ダイナミックレンジの設定を維持すると共に、S / N の劣化を招くこともないので、良質な画像を得ることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載される構成要素、種類、組み合わせ、形状、その相対配置などは特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する主旨ではなく単なる説明例に過ぎない。

図 1 は本発明の実施形態に係るデジタルスチルカメラの構成ブロック図である。本発明の実施形態に係るデジタルスチルカメラは、被写体からの光情報を C C D に合焦する撮影レンズ 1 0 と、その撮影レンズ 1 0 からの光スポットを C C D

12の受光面に集光する絞り・シャッタ11と、集光された光情報を光電変換するCCD12と、光電変換された映像信号からリセットノイズを除去するためにダブルサンプリングするCDS回路13と、CCD12とA/D変換回路17のダイナミックレンジを整えるために基準となるゲインにより映像信号を増幅するAGC回路14と、AGC回路14の映像信号をデジタルコードに変換するA/D変換回路17と、ズームモータ、シャッタモータ、フォーカスモータを駆動するモータドライバ19と、その出力信号を画像処理する画像処理部20と、全体の制御を司るCPU26と、CPU26の制御プログラムと補正テーブルを記憶するプログラムROM25と、原発振のクロックを発生するクロックジェネレータ22と、このクロックジェネレータ22を分周して所定のタイミング波形を生成するタイミングジェネレータ21と、モニタ画像を表示するLCD15と、撮影画像を外部のTV18に出力するためのビデオアンプ16と、デジタルズームを設定するデジタルズーム設定手段23と、光学ズームを設定する光学ズーム設定手段24と、圧縮した画像を記憶するSDRAM27と、外部のメモリカードを駆動制御するカードコントローラ28と、メモリカード等の記憶メディア29を備えて構成される。

#### 【0010】

尚、CCD12としては、300万画素タイプのものを用いた。このCCD12はインターレースタイプで、全画素の読出し（フレーム読出し）は3フィールドに分けて行われるタイプのものとする。フィルタタイプは原色フィルタで、図2（a）に示すようにフレーム読出しモードにおける1フィールドでも、全ての色が揃うようになっている。また、図2（b）に示すドラフトモードは、垂直12画素中の2画素が読み出される駆動モードになっているものとする。また、それぞれのモードにおける垂直段数は、300万画素の場合、 $2048 \times 1536$ 画素を記録画素数とすることが一般的であるので、ドラフトモードの場合は、 $1536 / (12 / 2)$ で有効256ライン、フレーム読出しモードの1フィールド当たりの垂直段数は、 $1536 / 3$ で有効512ラインであるものとする。なお、アスペクト比を維持するために、水平方向の間引きを、後段の画像処理LSI30内で行われるものとする。また、それぞれのモードで一画面をCCD12

から読み出すための時間は、水平転送周波数を変更しなければ、有効垂直ライン数の比に等しくなるものとする。このCCD12で動作保証される最も早い水平駆動周波数（その周波数は24MHzとする）で駆動した場合、ドラフトモードでのフレームレートは30fpsになるものとする。但し、このデジタルカメラは消費電力の低下を目的に、ドラフトモードでの駆動は12MHzで行われ、フレームレートは15fpsで通常のモニタリングは行われているものとする。

#### 【0011】

次に本実施形態の概略動作について説明する。CCD12で光電変換された電荷は、CDS13 (Correlated Double Sampling) でリセットノイズを取り除くためにダブルサンプリングされ、次段のAGC (Auto Gain Control) 回路17に送られる。CCD12の駆動を行うパルスを出力するのがタイミングジェネレータ(TG)21である。また、駆動モードの切り替え、露光量制御のための電子シャッタの出力なども、CPU26から制御されTG21から対応のパルスが出力される。TG21の発振源となっているのがクロックジェネレータ22で、その周波数は、CPU26からの制御により、任意に周波数を変更できる機能を持っているものとする。また、この例におけるカメラは、固定絞りで、TG21から出力される電子シャッタによってのみ、露出の制御が可能になっているものとする。露出の制御は、画像処理部20から出力される露出評価値をCPU26が受け、その評価値に基づいて、CPU26から適正となるための電子シャッタ本数をTG21に設定している。

またAGC回路14においては、CCD12とADC17 (Analog to Digital Converter) のダイナミックレンジの整合をとるため、基準ゲインとよばれるゲイン量がかけられる。適正な信号レベルになった映像信号はADC回路14でアナログ信号からデジタル信号へ変換され、画像処理LSI30へ送られる。画像処理LSI30内部では、ペDESTAL処理、色分離処理、補間処理、ホワイトバランス処理、 $\gamma$ 処理、RGB・YUV処理などがされ、モニタリングの場合は、画像が連続的にLCD15に出力される。また静止画記録の際は記録フレームの露光後、絞り・シャッタ11を閉じ、CCD12の駆動をフレーム読出しモードに設定し、全画素を読み出した後、モニタリングと同様の処理を施し、JPE

G 圧縮し、記録メディア 29 に記録される。

【0012】

また動画記録では、CCD 12 としてはモニタリングと同じドラフトモードで駆動される。撮像された画像データは、所定の画像サイズにリサイズされ、前後の画像と関連付けされながら連続的に圧縮処理され、逐次記録メディア 29 に書き込まれる。あるいは、SDRAM 27 に前述のリサイズされた状態で記憶された後、撮影終了と同時に圧縮しながら記録メディア 29 に書き込むタイプなどさまざまなある。また記録フォーマットとしては、モーション J P E G や M P E G 4 などが一般的である。記録画素数としては、 $320 \times 240$  (水平 $\times$ 垂直)、または  $160 \times 120$  にリサイズすることが多い。これは更新レートをモニタリングと同程度にする必要があるために、ドラフトモードで得られる垂直ライン数の 256 に収まる規格化されたサイズということで、前記サイズが選ばれているという背景がある。これよりも多い画素数で動画を記録しようとする場合は、絞り・シャッタ 11 を用いなくても全画素を読み出すことが可能なプログレッシブタイプの CCD を使用する場合などがあるが、プログレッシブタイプの CCD は、インターレースタイプの CCD に比べ、構造が複雑で小型化しにくく、必然的にコスト的にも高くなってしまふなどの理由で、現在ではプログレッシブタイプの CCD を使ったデジタルスチルカメラは、あまり商品化されなくなった。

尚、本発明の効果を得るにはプログレッシブタイプの CCD を使用しても問題ない。但し、更新レートを維持したまま、CCD 12 から読み出す垂直ライン数を増加させるには、水平駆動周波数を早くする必要があるが、水平駆動周波数を高くすると撮像系の消費電力が、ほぼそれに比例して増加してしまうため、消費電力を抑制したい携帯機器であるデジタルスチルカメラにとっては、あまり良い方法とはいえない。

【0013】

図 3 は本発明のデジタルズームについて説明する図であり、比較のために従来の処理方式を併せて図示している。符号 40 は撮像素子面上の被写体のイメージを表す図であり、 $2048 \times 1536$  の画素に被写体 49 が映し出されているイメージとして説明する。従来のモニタリング及び動画記録におけるデジタルズー

ムの処理方法は、図3の上段に示すように、ドラフトモードで得られた $2048 \times 256$ の画素41を、出力段であるLCDやTVのアスペクト比に合わせるために水平画素を間引き、 $320 \times 240$ 程度の画素数42にする。ここでデジタルズームを使用しない場合は、この状態の画像44が所定の処理を施され、出力手段に送られることになる。次に2倍のデジタルズームを効かせた場合、従来は、前述の $320 \times 240$ の画像42の中から、中心を合わせた $160 \times 120$ 画素43を切り出し、それを $320 \times 240$ 画素45まで補間によって拡大していた。従って、中心部分43を拡大した画像を得られるものの、その解像度は低下したものになっていた。

そこで、制約条件になっているCCD12の出力画素数を増加するために、デジタルズームが指示されると次のVDのタイミングから水平駆動周波数を切替えると共に、CCD12の駆動モードをドラフトモードからフレーム読出しモードに変更する。その様子を示したものが図3の下段である。まずドラフトモードからフレーム読出しモードに変更して、 $2048 \times 512$ の画素46に変更する。この画素は1マス水平64画素、垂直約21画素とし、網掛けの部分46aは全画角に対して水平、垂直 $1/2$ の領域を表す。そして網掛けの部分46aを切り出して $320 \times 240$ の画素47を出力段のアスペクト比に水平・垂直を合わせたときのイメージとする。この画素は1マス水平・垂直ともに20画素とし、網掛けの部分47は全画角に対して水平、垂直 $1/2$ の領域を表す。そしてこの画像をモニタリング或いは動画記録画のイメージとしてデジタルズーム2倍時の画像48とする。

#### 【0014】

このようにすることによりデジタルズームが指示されたとしても、モニタリングで表示する垂直段数或いは動画記録における垂直段数 $< \text{CCD}$ から得られる垂直段数の関係が、 $512/240 = 2.13$ 倍まで維持される。それ以上の拡大率を指示された場合でも、フレーム読出しモードを継続することで、従来に対して、 $512/256 = 2$ 倍の垂直解像度を得られることには変わらない。しかし、このとき、CCDの水平駆動周波数が $12\text{MHz}$ のままだと、垂直段数が倍になっているので、フレームレートはドラフトモードで駆動しているときの半分の

7. 5 f p s になってしまう。モニタリング或いは動画記録中にフレームレートが遅くなると、違和感のあるものになってしまうことは容易に想像される。そこで、前述のクロックジェネレータ 22 の周波数を 12 MHz から 24 MHz にする。以上のようにすることで、ドラフトモード（デジタルズームを使用していない状態）でのフレームを維持しつつ、解像度の高いデジタルズーム画像を得ることができるようになる。

#### 【0015】

しかし、1 V D 中の H D 入力数（言い換えれば 1 画面あたりの垂直段数）が変わることで、出力信号レベルが変わっては好ましくない。通常 H D に同期して電子シャッタは出力されるため、同じ電子シャッタ本数の設定のままでは、クロックジェネレータ 22 の出力周波数を高くした場合は、露光時間が長くなり、オーバになってしまう。逆に周波数を低く切替えた場合は、露光が不足する。従って、クロックジェネレータ 22 からの出力周波数にあわせ、電子シャッタ本数の調節をする必要がある。

図 4 はその様子を示すタイミングチャートである。（a）は垂直同期信号 V D，（b）は水平同期信号 H D，（c）は電子シャッタの信号、（d）は読み出しパルス、（e）は C C D 12 の蓄積電荷量、（f）は水平駆動周波数を表す。例えば、垂直同期信号 V D のポイント A のときにデジタルズームの指示が出されたとすると、電子シャッタは水平駆動周波数が 12 MHz の領域では B の本数で行っているが、水平駆動周波数を倍の 24 MHz に変更すると、それに合わせて電子シャッタの本数を C のように倍に増加させ、クロックジェネレータ 22 からの出力周波数にあわせ、電子シャッタ本数の調節をする。もちろん後段の A G C 回路 14 や画像処理回路 20 でゲイン調整することも可能であるが、その場合ダイナミックレンジの設定が崩れることで、C C D 12 が早く飽和してしまったり（C C D 12 でオーバで、後段のゲインを低下させた場合）、S/N の劣化を招く（C C D 12 でアンダーで、後段のゲインを上げた場合）など、撮影される画像が劣悪なものになってしまう。

#### 【0016】

#### 【発明の効果】

以上記載のごとく請求項 1 の発明によれば、デジタルズームを使用しても撮像素子から得られる撮像素素数を、撮像素子の駆動モードを変更するので、変更された駆動モードでの垂直段数をモニタリングで必要な垂直段数で割った拡大率、或いは動画記録に必要な垂直段数の拡大率まで画像品質の劣化を防ぐことができる。

また請求項 2 では、デジタルズームを行う場合、画素数の多いフレーム読み出しモードに変更して、その中心画素領域をデジタルズーム画像とするので、2 倍の垂直解像度を得ることができる。

また請求項 3 では、駆動モードに変更が生じた場合、その変更に合わせてクロック周波数も変更するので、垂直段数を増加させたことによるフレームレートの低下を防止し、動画などを撮影した場合でも違和感無く、解像度の高いデジタルズーム処理された画像を得ることができる。

また請求項 4 では、クロック周波数を変更する動作を、動画記録の場合に限って行うので、請求項 1 での効果を、動画記録時に限って行うことで、モニタリングにおける消費電力を抑えることができる。

また請求項 5 では、垂直段数を増した場合でも、出力信号量を変更しないように、CCD の露出量を制御されるため、ダイナミックレンジの設定を維持すると共に、S/N の劣化を招くこともないので、良質な画像を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の本発明の実施形態に係るデジタルスチルカメラの構成ブロック図である。

##### 【図 2】

本発明の各フィールドでの読み出しモードを説明する図である。

##### 【図 3】

本発明のデジタルズームについて説明する図である。

##### 【図 4】

本発明のクロックジェネレータ 22 からの出力周波数にあわせ、電子シャッタ本数の調節をするタイミングチャートである。



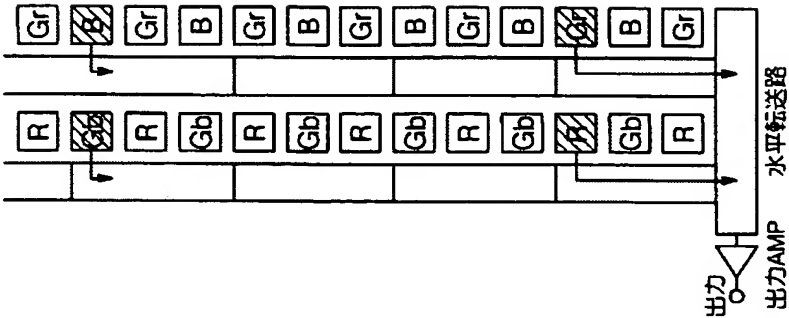
## 【符号の説明】

10 撮影レンズ、11 絞り・シャッタ、12 CCD、13 CDS回路、14 AGC回路、15 LCD、16 ビデオアンプ、17 A/D変換回路、18 外部のTV、19 モータドライバ、20 画像処理部、21 タイミングジェネレータ、22 クロックジェネレータ、23 デジタルズーム設定手段、24 光学ズーム設定手段、25 プログラムROM、26 CPU、27 SDRAM、28 カードコントローラ、29 記憶メディア、30 画像処理LSI

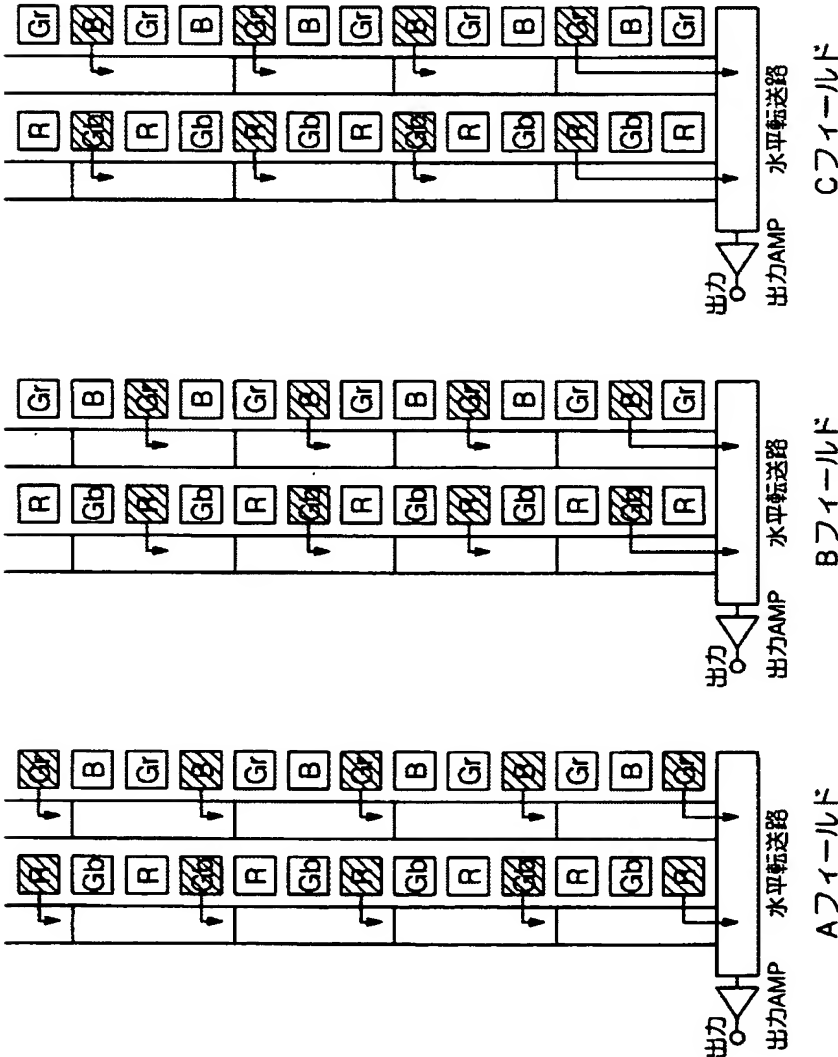


【図 2】

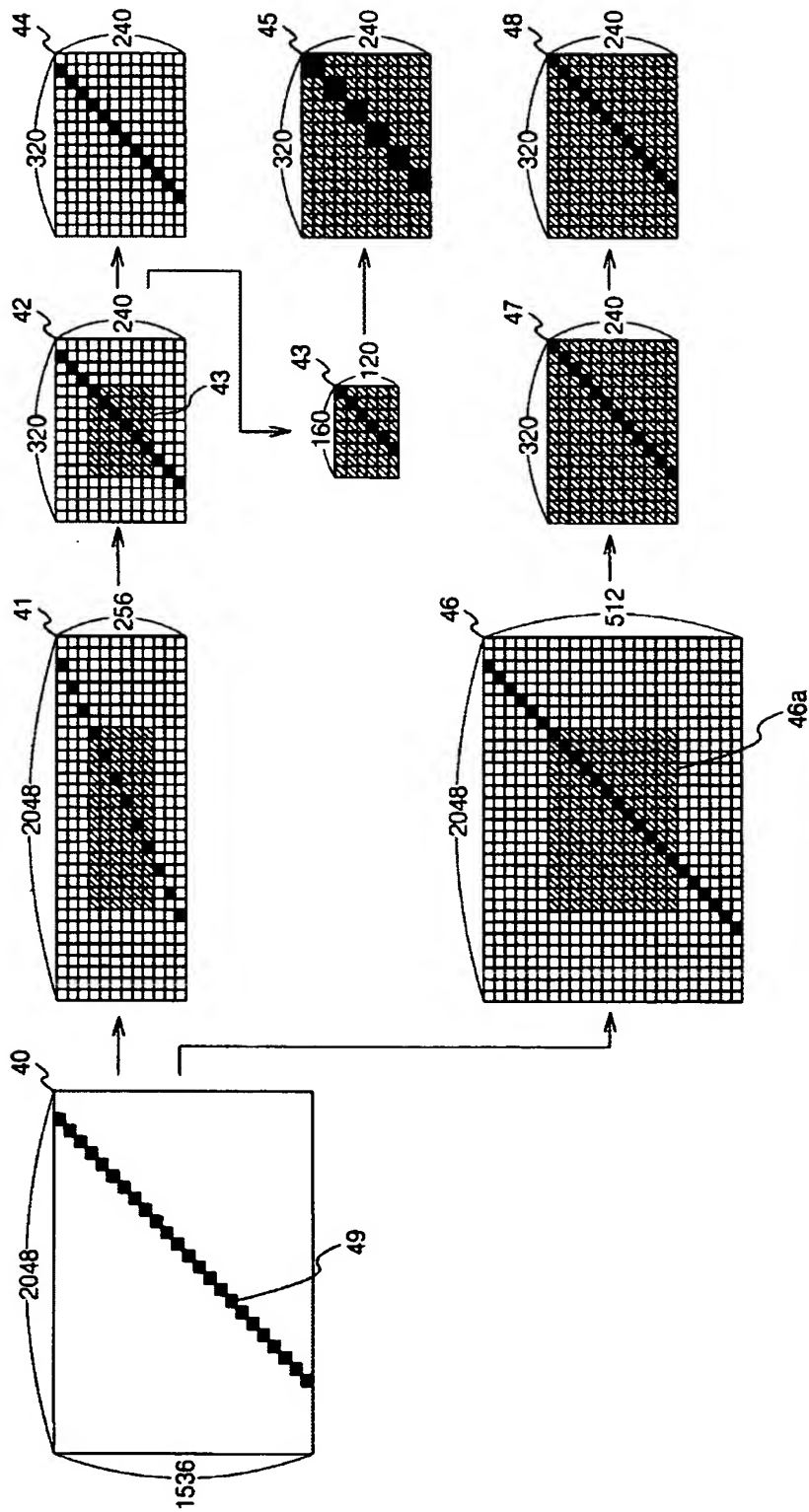
(b) ドラフトモード



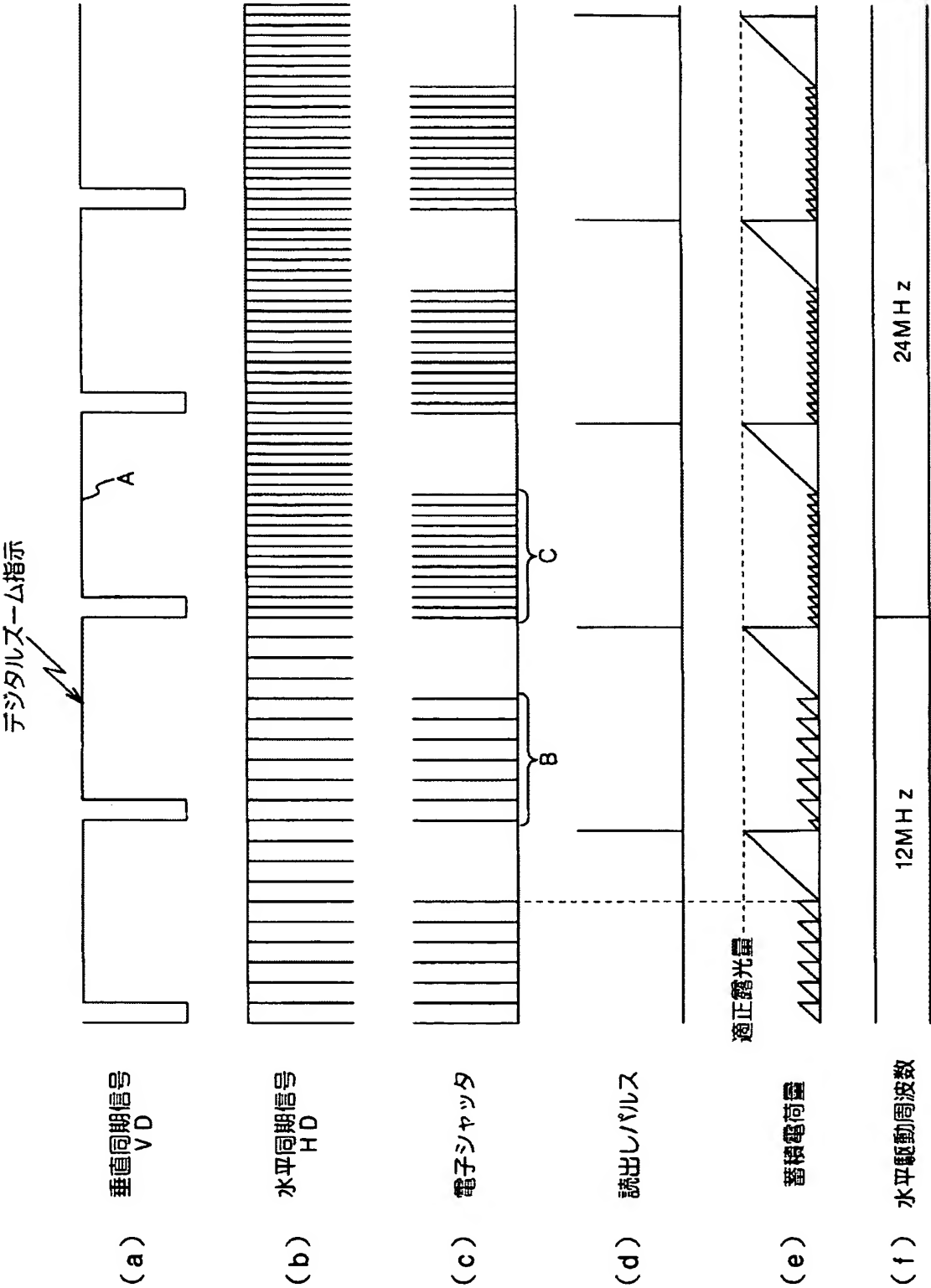
(a) フレーム読み出しモード



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モニタリングや動画記録で要求される画素数よりも画素数の多い撮像素子を用い、動画記録時などに、可能な限り解像度を落とさず、デジタルズームの効果を出すよう、撮像素子の駆動方式を変更するデジタルスチルカメラを提供する。

【解決手段】 制約条件になっている CCD 1 2 の出力画素数を増加するために、デジタルズームが指示された時点から CCD 1 2 の駆動モードをドラフトモードからフレーム読出しモードに変更する。まずドラフトモードからフレーム読出しモードに変更して、 $2048 \times 512$  の画素 4 6 に変更する。そして網掛けの部分 4 6 a を切り出して  $320 \times 240$  の画素 4 7 を出力段のアスペクト比に水平・垂直を合わせたときのイメージとする。この画素は 1 マス水平・垂直ともに 20 画素とし、網掛けの部分 4 7 は全画角に対して水平、垂直  $1/2$  の領域を表す。そしてこの画像をモニタリング或いは動画記録画のイメージとしてデジタルズーム 2 倍時の画像 4 8 とする。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 7 4 5 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー